

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-297257

(43)Date of publication of application : 10.11.1995

(51)Int.Cl.

H01L 21/68  
F24F 7/06  
H01L 21/22  
H01L 21/31

(21)Application number : 06-107766

(71)Applicant : TOKYO ELECTRON LTD  
TOKYO ELECTRON TOHOKU LTD

(22)Date of filing : 22.04.1994

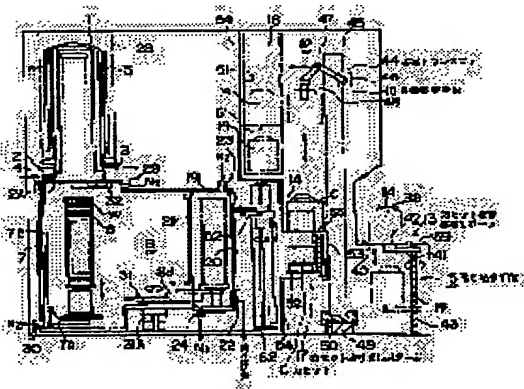
(72)Inventor : KITAYAMA HIROBUMI  
OKURA RYOICHI

## (54) PROCESSING EQUIPMENT

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To obtain processing equipment which makes it possible to use effectively the inside of the equipment and also makes it unnecessary to provide a place for stocking empty holding vessels inside a clean room and which makes it unnecessary to keep the cleanliness of the clean room for an operation space outside the equipment as high as the usual one, by a method wherein a cassette holding vessel such as an SMIF pot is taken inside the equipment and the holding vessel emptied is put in standby in an unoccupied space.

**CONSTITUTION:** A cassette holding vessel 14 placed in a port 13 for the cassette holding vessel of a chamber 12 for carrying in and out is taken inside equipment by a vessel intake means 15. This holding vessel is transferred for keeping onto a vessel keeping stage 16 provided in the equipment by a vessel transfer means 18. When a body W to be processed is taken out of this holding vessel, the holding vessel is carried to a cassette takeout stage 17 and the body to be processed 18 taken out with a cassette here. The body taken out is transferred from the cassette onto a holder 6 in a loading chamber 8 by a transfer mechanism 7 and thereafter it is subjected to a prescribed processing in a processing chamber 1.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

30.01.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-297257

(43)公開日 平成7年(1995)11月10日

(51)Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F.I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/68	A			
	T			
F 2 4 F 7/06	C			
H 0 1 L 21/22	5 1 1 B			

H 0 1 L 21/ 31

E

審査請求 未請求 請求項の数4 F D (全 12 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平6-107766

(22)出願日 平成6年(1994)4月22日

(71)出願人 000219967

東京エレクトロン株式会社

東京都港区赤坂5丁目3番6号

(71)出願人 000109576

東京エレクトロン東北株式会社

岩手県江刺市岩谷堂字松長根52番地

(72)発明者 北山 博文

神奈川県津久井郡城山町町屋1丁目2番41

号 東京エレクトロン東北株式会社相模事

業所内

(74)代理人 弁理士 浅井 章弘 (外1名)

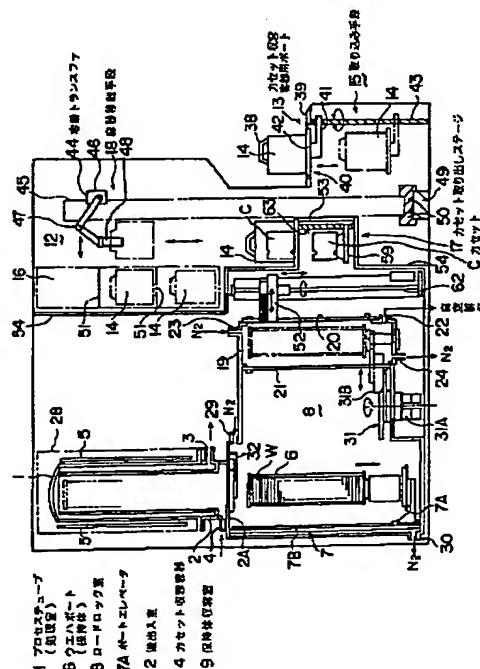
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 処理装置

(57)【要約】

【目的】 例えばSMIFポットのようなカセット収容容器を装置内部に取り込んで空になった収容容器を余剰スペースに待機させることにより、装置内を有効利用できるのみならず空容器のストック場所をクリーンルーム内に設ける必要がなく、しかも装置外の作業空間用クリーンルームのクリーン度を従来程高くしなくて済む処理装置を提供する。

【構成】 搬出入室12のカセット収容容器用ポート13に載置したカセット収容容器14を容器毎取り込み手段15により装置内へ取り込む。この収容容器を容器移動手段18により、装置内に設けた容器保管ステージ16に保管する。この収容容器から被処理体Wを取り出す場合には、収容容器をカセット取り出しステージ17まで搬送して、ここでカセット毎被処理体を取り出す。そして、取り出された被処理体はカセットから移送機構7によりローディング室8内の保持体6に移載され、その後、処理室1にて所定の処理が施されることになる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 被処理体に所定の処理を施す処理室と、この処理室に対して前記被処理体を収容した保持体を押脱する移送機構を有するローディング室と、このローディング室に対して、カセット内に収容されている被処理体を搬出入する搬出入室とを具備する処理装置において、前記搬出入室は、外部との間で前記カセットを搬出入するために、内部が清浄空気或いは不活性ガス雰囲気になされて密閉可能になされた搬送可能なカセット収容容器を設置するためのカセット収容容器用ポートと、このポートに設置された前記カセット収容容器を前記搬出入室内に取り込む取り込み手段と、取り込まれた前記カセット収容容器を一時的に保管する容器保管ステージと、前記カセット収容容器内に収容されたカセットを取り出すためのカセット取り出しステージと、前記容器保管ステージと前記取り込み手段と前記カセット取り出しステージとの間で前記カセット収容容器の受け渡しを行う容器移載手段とを備えたことを特徴とする処理装置。

【請求項2】 前記ローディング室内は清浄空気が循環されており、前記搬出入室よりも雰囲気圧力が高く維持されていることを特徴とする請求項1記載の処理装置。

【請求項3】 前記ローディング室は、前記搬出入室から気密に区画可能になされたロードロック室であり、前記カセット取り出しステージは、前記ロードロック室側に向けて開放された筐体を有し、この筐体には前記カセットの取り出し時に開閉する開閉部が形成されていることを特徴とする請求項1記載の処理装置。

【請求項4】 前記カセット収容容器、前記ローディング室及び前記筐体内は不活性ガス雰囲気または、清浄空気雰囲気になされていることを特徴とする請求項1または3記載の処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、例えば半導体ウエハ等の被処理体に所定の処理を施す処理装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】一般に、半導体の製造工程においては、被処理体である半導体ウエハ（以下にウエハという）への酸化膜の形成や熱CVD法による薄膜形成や熱拡散法による不純物濃度領域の形成等を行う各種の処理装置が使用されている。

【0003】これら各種処理装置に適用されるものとして、従来の横型のものから、最近では縦型の熱処理装置が多く採用されている。従来のこの種の縦型熱処理装置としては、多数枚のウエハを収容した保持体であるウエハポートをほぼ円筒形の縦型処理室（プロセスチューブ）内に挿入し、プロセスチューブ内を所定の処理ガス下で加熱することにより、ウエハの各種処理を行うものが知られている。

【0004】従来のこの種の熱処理装置は、図9に示すように、例えば石英製のプロセスチューブ1の下側にマニホールド2を設置し、このマニホールド2に設けられた排気管3及びガス導入管4によって、プロセスチューブ1内のガスの排気及び導入が行われるようになっている。また、このプロセスチューブ1の外側には、プロセスチューブ1を囲んでヒータ5が設けられており、プロセスチューブ1内を所望の温度に加熱制御し得るようになっている。

10 【0005】多数枚のウエハWを収納したウエハポート6は、移送機構を構成するポートエレベータ7Aによってローディング室8からプロセスチューブ1に挿入される。この際、ウエハポート6のフランジ6Aがマニホールド2に当接してプロセスチューブ1内が密閉されるように構成されている。

【0006】また、ローディング室8に隣接して設置される移載室9内に、図示しないキャリア搬送手段によって搬送されたウエハキャリアCに収納されたウエハWをウエハポート6に搬送または搬出するための搬出手段10が設置されている。

【0007】上記のように構成される熱処理装置を用いてウエハWに処理を施す場合は、まず、例えば窒素（N<sub>2</sub>）等の不活性ガス雰囲気（非酸素雰囲気）下でウエハをウエハポート6に収納し、このウエハポート6をポートエレベータ7Aによって上昇させてプロセスチューブ1内に挿入する。その後、排気管3を用いてプロセスチューブ1内のN<sub>2</sub>ガスを排出し、プロセスチューブ1内が所定の真空度に達すると、ガス導入管4により処理ガスを導入して所望の処理を行う。また、この上記した従来装置はローディング室8内を密閉可能として真空引きできるようにしたいいわゆるロードロック室構造となっているが、他の装置例として、このローディング室内が略大気圧の清浄空気雰囲気に常時維持されている構造のものもある。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】ところで、この種の構造の縦型熱処理装置においては、一般的には、ウエハキャリアCを収容する移載室9内へのウエハキャリアCの搬出入は、これに設けたドア11を開閉して行われ、このウエハキャリアはAGV（自動搬送車）や人間により内部のウエハをクリーンエアに晒した状態で搬送されて真空室内に設置されたり、或いは処理済みのウエハもクリーンエアに晒された状態で搬出される。

【0009】従って、移載室9のドア11の外側すなわちオペレータ等が作業を行うクリーンルーム内全体は、ウエハへのパーティクルの付着を防止するために移載室9やローディング室8内と同等の或いはそれに近い高いクリーン度、例えばクラス1に維持しなければならない。クリーンルームを建設する場合にはそのクリーン度が高ければ高くなる程、単位面積当たりの建設コストが

高くなり、従って上述のようにウエハキャリアCを運んだり、オペレータが作業したりする空間全体を高いクリーン度を目標として建設すると大幅なコスト高になるという問題があった。更には、容積の大きなクリーンルーム全体を高い清浄度に維持しなければならないことから、ランニングコストも上昇するという問題点があった。

【0010】そこで、本発明者は、先の出願（特願平5-339529号）において、内部雰囲気が高いクリーン度に維持されて、内部にウエハキャリア1個を収容できる持ち運び可能なカセット収容容器を取り扱うことができる処理装置について提案した。この処理装置によれば、この容器内に高いクリーン度にて密閉状態にしてウエハを収容し、装置間に搬送できるので作業空間のクリーン度を従来程を高く維持しなくて済み、設備コストを削減することができ、しかも、ウエハがクリーンルームや装置内に長時間放置されることによるケミカルコンタミネーションの抑制を図ることができる。ところで、このカセット収容容器を用いてウエハを搬送した場合、空になったキャリア収容容器をウエハの処理が完了するまで、処理装置の外側近傍に待機させておくために、別途、カセット収容容器載置棚のような収容スペースを確認しなければならない。このために、設備コスト削減のために上述のようなキャリア収容容器を取り扱うようにしても、余分な収納スペースを確保しなければならないことから、キャリア収容容器のメリットを十分に生かされていないという新たな問題点が発生した。

【0011】本発明は、以上のような問題点に着目し、これを有効に解決すべく創案されたものである。本発明の目的は、例えばSMIF (Standard Mechanical Interface) ポットのようなカセット収容容器を装置内部に取り込んで空になった収容容器を余剰スペースに待機させることにより、装置内を有効利用でき、しかも作業空間用クリーンルームのクリーン度を従来程高くしなくて済み処理装置を提供することにある。更に、本発明の目的はウエハの雰囲気制御（不活性ガス他）可能なシステムを提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記問題点を解決するために、被処理体に所定の処理を施す処理室と、この処理室に対して前記被処理体を収容した保持体を挿脱する移送機構を有するローディング室と、このローディング室に対して、カセット内に収容されている被処理体を搬出入する搬出入室とを具備する処理装置において、前記搬出入室は、外部との間で前記カセットを搬出入するために、内部が清浄空気或いは不活性ガス雰囲気になされて密閉可能になされた搬送可能なカセット収容容器を設置するためのカセット収容容器用ポートと、このポートに設置された前記カセット収容容器を前記搬

出入室内に取り込む取り込み手段と、取り込まれた前記カセット収容容器を一時的に保管する容器保管ステージと、前記カセット収容容器内に収容されたカセットを取り出すためのカセット取り出しステージと、前記容器保管ステージと前記取り込み手段と前記カセット取り出しステージとの間で前記カセット収容容器の受け渡しを行う容器移載手段とを備えるようにしたものである。

【0013】

【作用】本発明は、以上のように構成したので、搬出入室に対して被処理体を搬出入する時には、内部が外部雰囲気と密閉隔離されたカセット収容容器を搬出入室のカセット収容容器用ポートに載置する。ポートに載置された収容容器は取り込み手段により収容容器のままで装置内に取り込まれ、次に容器移載手段により容器保管ステージに移載され、ここで一時的に保管される。ここに保管されたカセット収容容器は、容器移載手段によりカセット取り出しステージに移載され、ここでカセット収容容器内からカセット内に収容された状態で被処理体を取り出される。ここで空になったカセット収容容器は再度、容器移載手段により上記容器保管ステージまで搬送され、ここで被処理体の処理が完了するまで待機している。カセット内の被処理体は、ローディング室を経由して処理室に搬送されて処理される。被処理体の処理が完了すると、前述と逆の手順で処理済の被処理体はカセット収容容器内に収容され、この容器は密閉状態でカセット収容容器用ポートから装置外へ搬送されることになる。従って、被処理体を剥き出し状態で、オペレータが作業する作業空間中に晒すことがないので作業空間のクリーン度をそれ程高く設定する必要もなく、また、装置外に空のカセット収容容器用ポートを待機させるエリアを確保する必要もない。

【0014】

【実施例】以下に本発明の一実施例を図面に基いて詳細に説明する。ここでは、本発明の処理装置を半導体ウエハの熱処理装置に適用した場合について説明する。尚、従来の熱処理装置と同じ部分には同一符号を付して説明する。

【0015】図1はこの発明の処理装置の概略断面図、図2はこの装置の前面側を示す斜視図、図3は図1の概略平面図、図4は保持体収容室の断面図、図5はカセット取り出しステージを示す断面図、図6はカセット収容容器を示す断面構成図である。尚、本実施例にあっては、まずローディング室として、他の室に対して密閉可能になされ、しかも不活性雰囲気としてN<sub>2</sub>ガスが供給・真空引き可能になされたいわゆるロードロック室構造になされた装置について説明する。

【0016】本発明の処理装置は、被処理体であるウエハWに所定の処理を施す処理室であるプロセスチューブ1と、このプロセスチューブ1に対して多数枚例えば100枚のウエハWを収納した保持体としてのウエハポー

5

ト6を挿脱する移送機構7を備えたローディング室としてのロードロック室8と、このロードロック室8に対してウエハWを搬出入する搬出入室12と、この搬出入室12に形成されたカセット収容容器用ポート13と、このポート13に載置されたカセット収容容器14を搬出入室12内に取り込む取り込み手段15と、取り込んだカセット収容容器14を一時的に保管する容器保管ステージ16と、カセット収容容器14内に収容されたカセットCを取り出すカセット取り出しステージ17と、搬出入室12内にてカセット収容容器14の受け渡しを行う容器移載手段18と、ロードロック室8と搬出入室12との間に配置されるウエハポート6を収容する保持体収容室19とで主要部が構成されている。

【0017】この場合、上記保持体収容室19と搬出入室12及びロードロック室8との間には、フロントオートドア20、リアオートドア21がそれぞれ開閉可能に配設されて、これらフロント及びリアオートドア20、21が閉塞されると、保持体収容室19内が密閉状態に維持されるようになっている。また、保持体収容室19には、図示しない真空ポンプに接続する真空配管22が

接続されると共に、図示しない例えばN<sub>2</sub>ガス供給源に接続するN<sub>2</sub>ガス導入管23及びN<sub>2</sub>ガス排出管24が接続されている。従って、この保持体収容室19内を所定の真空雰囲気またはN<sub>2</sub>ガス等の雰囲気下に置換することができる。

【0018】また、上記保持体収容室19の下部には、図4に示すように、例えばベローズシール25を介して載置台26が上下動可能に配置され、この載置台26の室外側にウエハポート6の有無を確認するための検出手段27が設けられている。この検出手段27は、載置台26に連結された可動検出体27Aと、この可動検出体27Aの上下移動部に関して対峙される発光部27Bと受光部27Cとからなる光センサー27Dとで構成されている。従って、保持体収容室19内にウエハポート6が収容されて載置台26上にウエハポート6が載置されると、その重量によって載置台26が下降すると共に、可動検出体27Aも下降して、発光部27Bから受光部27Cへの光を遮断することにより、ウエハポート6の有無を判断することができる。尚、ウエハポート6の有無の検出は必ずしもこのような検出手段27で行う必要はなく、例えば保持体収容室19の天井や床部或いは壁部にシール機構を介して埋設されるセンサーによってウエハポート6の有無を判断するなど任意の検出手段を用いることができる。

【0019】上記処理室を構成するプロセスチューブ1は、断面逆U字状の縦型略円筒状の石英製容器にて形成されており、このプロセスチューブ1の外周にはヒータ5が囲繞され、更にその周囲には冷却パイプや断熱材等を組み込んだ保護カバー28が被覆されている。また、プロセスチューブ1の開口下端にはマニホールド2が接

6

続して設けられている。このマニホールド2は上下フランジ付き円筒状のもので、図1に示すように、このマニホールド2の周壁部に、プロセスチューブ1内に所定の処理用ガスを導入するガス導入管4と、処理後のガスを排気する排気管3がそれぞれ接続されている。この場合、ガス導入管4は図示しないガス切換弁を介して所定の処理ガス供給源とN<sub>2</sub>ガス供給源に接続されて、交互に処理ガスとN<sub>2</sub>ガスをプロセスチューブ1内に導入できるようにになっている。

【0020】上記ロードロック室8は、例えばステンレス鋼製パネルを全周溶接するか、或いはOリングシールにてシールした密閉構造となっており、その上部及び下部の適宜位置には図示しない例えばN<sub>2</sub>ガス供給源に接続するN<sub>2</sub>ガス導入管29及びN<sub>2</sub>ガス排出管30がそれぞれ接続されて、事前にロードロック室8内に常時所定量のN<sub>2</sub>ガスが供給されコントロールされた雰囲気になっている。このロードロック室8内に配置される移送機構7は、ウエハポート6を載置保持するポートエレベータ7Aと、このポートエレベータ7Aを昇降移動するボールねじ装置7Bとで構成されている。また、ロードロック室8内の保持体収容室側には、移送機構7のポートエレベータ7Aと保持体収容室19の間でウエハポート6を搬送する搬送機構31が配置されている。この搬送機構31は、ロードロック室8の外部に設置される水平回転（旋回）及び昇降用の駆動部31Aと、ロードロック室8内に位置する駆動部31Aの伝達軸に連結され、ウエハポート6を保持する多関節アーム31Bとで構成されている。尚、ロードロック室8の上部に設けられた炉口部には、ロードロック室8とプロセスチューブ1との開口部を開閉するオートシャッタ32が設けられている。

【0021】一方、上記搬出入室30の前側面側、すなわち図1中の右側には複数枚例えば25枚のウエハWを収納するウエハキャリアCが内部に納められたカセット収容容器14を設置する前記カセット収容容器用ポート13が左右2台配設されている（図2参照）。

【0022】ここで、カセット収容容器14について説明すると、図6にも示すようにこの容器14は特開平1-222429号公報や米国特許第4534389号公報等に開示されているように1つのカセットCを収容し得る程度の大きさになされて下部が開口された方形の容器本体32とこの開口部を密閉可能に閉塞する容器底部33とにより主に構成され、内部にカセットCを収容した状態で大気圧に対して陽圧になされた高いクリーン度の清浄空気或いはN<sub>2</sub>の如き不活性ガスが充填されている。このため、この容器底部或いは側壁には清浄空気や不活性ガスを内部に導入するバルブ付きのガス導入路34が形成されている。

【0023】容器底部33は容器本体32の下部のフランジ部32AにOリング等のシール部材35を介して気

密に密閉可能に取り付けられる。この容器底部33の周縁部の適宜箇所には外側へ出沒可能になされたロックピン36が設けられており、このロックピン36を容器底部33の中央部に設けた回転リンク機構37に連結してこれを回転することにより容器本体32との接合離脱を行い得るようになっている。カセット収容容器の容器本体32の上部には把持部39が設けられており、例えばオペレータがこの把持部39を把持することによりこのカセット収容容器全体を容易に持ち運べるようになっている。このカセット収容容器14としては、例えばSM 1F-POD（商標）を用いることができる。

【0024】上記カセット収容容器用ポート13は、搬出入室30の前面側壁の一部をこの内部へ凹部状にへこませるようにして成形されており、カセット収容容器14を載置するポート載置台39には、カセット収容容器全体を内部に収容し得るようにこの底部面積よりも1回り大きくなされた容器導入口40が形成されている。この容器導入口40には、前記取り込み手段15のアーム41の先端に設けた昇降台42が開閉可能に位置されており、このアーム41は、例えばボールネジ43に螺合されてこれを昇降可能としている。従って、上記昇降台42上にカセット収容容器14を載置した状態で昇降台42を降下させることにより、図1中の仮想線で示すようにカセット収容容器全体を搬出入室12内へ取り込むようになっている。

【0025】搬出入室12内には、カセット収容容器用ポート13の直ぐ後側位置であって、これと前記容器保管ステージ16との間には、容器移載手段18としての容器トランスファ44がエレベータ45を介して昇降可能に設置されている。この容器トランスファ44は、エレベータ45に沿って昇降する基台46に設けられた屈曲アーム47を有しており、この屈曲アーム47の先端には、上記カセット収容容器14の側壁を把持するために相互に接近離間可能になされた一対のチャック48が設けられている。また、上記エレベータ45の下端は、容器保管ステージ16の配列方向に敷設された案内レール49上に例えば軸受50を介して移動可能に支持されている。従って、上記カセット収容容器用ポート13にて容器ごと取り込んだカセット収容容器14をこの容器トランスファ44により把持して上記容器保管ステージ16に移載し得るようになっている。

【0026】上記エレベータ45と上記容器保管ステージ16との間には、容器トランスファ44に把持されたカセット収容容器14を移動し得るよう作業空間Sが形成されている。また、本実施例にあっては、容器保管ステージ16には、上下方向に3段の棚部51が配列されると共に各棚部51は縦方向に3つに仕切られており、従って、3列3段で合計9個のカセット収容容器14を収容し得るようになっている。尚、棚部51におけるカセット収容容器14の収容個数は、上記個数に限定

されず、必要に応じて増減させるようにしてもよいが、少なくとも1つのウエハポートに載置するウエハ枚数、例えば100枚のウエハを収容し得るカセット数、例えば25枚入れのカセットの場合には、4個収容し得る大きさに設定する。

【0027】また、作業空間Sの下方には、カセット収容容器14内からカセットCを取り出すための前記カセット取り出しステージ17が配置されている。具体的には、このステージ17は、ウエハトランスファ52側の一侧が開放された方形の筐体53によりその周囲が区画されていると共にこの筐体53はこの搬出入室12内を例えばロードロック室8や保持体収容室19側から密閉状態で仕切るための区画壁54に接続されており、カセットをカセット収容容器14から取り出した時にウエハWを保持体収容室19側の雰囲気である不活性ガスに晒すようになっている。

【0028】この筐体53の天井載置部53Aには、容器本体32のフランジ部32Aの内径よりも大きく且つその外径よりも小さくされてカセットの取り出し時に開閉する開閉部としてカセット挿通孔55が形成され、この挿通孔55には、周縁部をその外方へ下向き傾斜させてテーパー状に形成することにより天井載置部53Aより下方向に気密に着脱可能とした容器底部載置台56が設けられる。この容器底部載置台56は、カセット取り出し機構63の一部を構成するものであり、この載置台56の中央部には、上記カセット収容容器の容器底部53の回転リンク機構37に係合する回転ピン57が設けられており、これを回転することにより上記回転リンク機構37を作動させてロックピン36を出沒し得るようになっている。

【0029】また、この容器底部載置台56は、図1にも示すように筐体53内に起立させて設けたボールネジ58によって垂直方向（上下方向）へ移動可能になされた垂直移動アーム59の先端に取り付けられており、容器本体32を天井載置部53Aに載置した状態で残して容器底部33とこの上面に載置されているカセットCのみを沈み込ませて筐体53内、すなわちカセット取り出しステージ17内に取り込むようになっている。

【0030】また、カセット挿通孔55の周辺部の天井載置部53Aには起倒可能になされたカギ状の容器ホルダ60が複数箇所設けられており、これを起倒させることにより容器のフランジ部32Aのロック・アンロックを行い得るようになっている。

【0031】また、キャリア取り出しステージ17の保持体収容室側にはウエハトランスファ52が移載用エレベータ62によって昇降可能に支持されて設置されている。このウエハトランスファ52は、昇降しながら、容器底部載置台56上のウエハキャリアC内のウエハWを1枚ずつ取り出して、保持体収容室19内に収容されたウエハポート6に収納保持させたり、その逆にウエハポ



ート6からウエハWを容器底部載置台56上のウエハキャリアC内に戻す働きをなすように構成されている。

【0032】次に、以上のように構成された処理装置の動作態様について説明する。最初に、カセット取り出しステージ17にて取り出されたカセットC内のウエハをロードロック室8を介してプロセスチューブ1との間で搬送する場合について説明する。

【0033】まず、保持体収容室19にウエハポート6を収容した状態で、保持体収容室19の搬出入側のフロントオートドア20を開いて保持体収容室19と搬出入室12のカセット取り出しステージ17内とを連通する。この場合、搬出入室12の作業空間Sとステージ17内とは分離区画されているので雰囲気は連通することはない。すなわち作業空間S側はクリーン度の低い例えば清浄度がレベル1000程度のクリーンルーム側の清浄空気に晒されているが、筐体53等により密閉状態で仕切られたこのカセット取り出しステージ17内にはクリーン度の低い清浄空気が流入することはない。この状態で、ウエハトランスファ52によって容器底部載置台56上のウエハキャリアC内のウエハWを保持体収容室19内のウエハポート6に移載して、所定枚数例えば100枚のウエハWがウエハポート6に収納された後、フロントオートドア20を閉じて保持体収容室19内を密閉状態にする。そして、保持体収容室19内を真空引きによって所定の真空圧状態にしたり、または、常圧でのN<sub>2</sub>フロー、減圧でのN<sub>2</sub>フロー等によりウエハポート6及びウエハWを、カセット収容容器14内と同様に不活性ガス雰囲気中で包み、ウエハWへの自然酸化膜の形成及びパーティクル付着によるケミカルコンタミネーションの発生を防止する。

【0034】上記のようにして保持体収容室19内を真空状態にしたならば、予め真空状態になされている保持体収容室19内を区画しているリアオートドア21を開く。そして、搬送機構31を駆動して保持体収容室19内の、ウエハWを収納したウエハポート6をポートエレベータ7A上に移載保持させる。

【0035】次に、ポートエレベータ7Aが上昇して、ウエハポート6はプロセスチューブ1内に挿入され、ウエハポート6のフランジ6Aがマニホールド2のフランジ2aに当接してプロセスチューブ1内が密閉される。そして、排気管3を用いてプロセスチューブ1内のN<sub>2</sub>ガスを排出し、プロセスチューブ1内が所定の真空度に達した時点で、ガス導入管4により処理ガスを導入してプロセス圧力にて所望の処理を行う。

【0036】処理が終了した後に排気管3を用いてプロセスチューブ1内の処理ガスを排出し、プロセスチューブ1内が所定の真空度に達した時点で、ウエハポート6を下降させ、上記搬入手順と逆の手順にて処理済みのウエハWを取り出す。

【0037】従って、搬出入室12とロードロック室8

との間に保持体収容室19を配置して、カセット取り出しステージ17によりカセット収容容器14から未処理のウエハWを大気に晒すことなく、予め不活性ガス雰囲気になされた保持体収容室19内に搬送したので、ウエハ表面への自然酸化膜の形成は防止される。また、比較的小容量の保持体収容室19内のみを真空状態にするので、ウエハWを短時間で真空雰囲気下におくことができ、処理時間の短縮が図られる。

【0038】次に、カセット収容容器14内の搬出入室12内への搬入及びカセット収容容器14からのウエハWの取り出しを行う場合について説明する。まず、前工程で処理されたウエハ或いは未処理のウエハが例えば25枚収容することができるカセットCに収容された状態で、カセット収容容器14内に収納されて、この状態でAGV或いはオペレータによりカセット収容容器用ポート13のポート載置台39の所定の位置、すなわち昇降台42上にカセット収容容器14を載置する。このカセット収容容器14内は予め例えばクラス1程度のかかなり高いクリーン度の清浄空気や或いは酸素レスとするためにN<sub>2</sub>ガス等の不活性ガスが陽圧状態で充填されて周囲の雰囲気から隔離されており、例えばクラス1000程度の低いクリーン度の作業領域を搬送してきても、この雰囲気にウエハWが晒されないようになっている。本実施例では収容容器14内がN<sub>2</sub>ガス雰囲気で満たされている場合について説明する。

【0039】容器本体14が昇降台14上に載置されたならば、この下方に設置した取り込み手段15を駆動させることにより昇降台42を降下させて、容器導入口40を介してカセット収容容器全体を沈み込ませて搬出入室12内に取り込む。この状態は図1中において仮想線にて示される。

【0040】カセット収容容器14の取り込みが完了したならば、次に搬出入室12内に起立させて設けた容器トランスファ44を駆動し、この屈曲アーム47の先端に設けたチャック48によりカセット収容容器14の側壁を挟み込んでこれを保持する。収容容器14を保持したならば、再度容器トランスファ44を駆動し、保持した収容容器14を容器保管ステージ16の所望の収納棚部に収納することになる。この場合、容器トランスファ44の上下方向の移動は、これを支持するエレベータ45により行い、水平方向への移動はエレベータ45自体を案内レール49に沿って移動させることにより行う。

【0041】このような一連の搬入操作を繰り返すことにより、容器保管ステージ16には所定数のカセット収容容器14を保管することができる。また、上記したと逆の操作を行うことにより、容器保管ステージ16に保管してあるカセット収容容器14を装置外へ搬出することができる。

【0042】次に、カセット収容容器14内のカセット

Cを取り出す場合には、まず、上述のように容器トランスファ44を駆動することにより容器保管ステージ16に保管してあるカセット収容容器14をカセット取り出しステージ17の天井載置部53A上に載置する。この状態では、予めカセット取り出し機構63の容器底部載置台56は最上端に位置されて、カセット挿通孔55を気密に閉塞しており、比較的クリーン度の低い搬出入室12内の清浄空気がN、不活性雰囲気中に満たされているカセット取り出しステージ17の筐体53内に侵入しないようになっている。尚、この場合、取り込み手段15により取り込んだカセット収容容器14を容器保管ステージ16を経ることなく直接、取り出しステージ17に搬送するようにしてもよい。

【0043】カセット収容容器14を天井載置部53Aに載置したら、この周辺部に設けた容器ホルダ60を起こすことによって容器本体32のフランジ部32Aを強固に固定する(図5参照)。この状態では、この下方に設置したカセット取り出し機構63の容器底部載置台56上にカセット収容容器14の容器底部33が重ね合わされた状態となっており、載置台56に設けた回転ピン57を解除方向に回転することにより、これに嵌合している容器底部33の回転リンク機構37を回転させ、容器底部33とこのフランジ部32Aを連結するロックピン36を解除することによりこれらの係合を断つ。

【0044】次に、カセット取り出し機構63を駆動して、垂直移動アーム59を降下させることにより、容器本体32を残したまま容器底部33とこの上に載置されているカセットCは、容器底部載置台56上に保持された状態で沈み込んで筐体53内、すなわちカセット取り出しステージ17内に取り込む。この時の状態は図1にて示される。カセット収容容器14から取り出された、カセット中のウエハWは前述したようにウエハトランスファ52によりウエハポート6に移載される。この時、カセット挿通孔55は、容器底部載置台56に代わってカセット収容容器14の方形状の容器本体32により気密に被われているので、搬出入室12の作業空間S内の比較的クリーン度の低い清浄空気が、このカセット取り出しステージ17内に流入してくることはなく、しかも、保持体収容室19側はN<sub>2</sub>、不活性ガス雰囲気になされているので、ウエハWは酸素を含む酸化性雰囲気中に晒されることがなく、自然酸化膜の成長を大幅に抑制することができる。

【0045】次のカセットC内のウエハWをウエハポートに移載するためには、上述のようなウエハ移載操作によりカセットC内が空になったならば、上述したと逆の操作を行うことによって容器底部載置台56を上昇させ、空のカセットCをカセット収容容器14内に収容して容器底部33のロックピン36をロックさせる。そして、容器ホルダ60を解除した後、容器トランスファ44により空状態のカセット収容容器14を容器保管ス

ージ16の所定の棚部51に保管する。そして、新たな未処理のウエハWの入ったカセット収容容器14を容器トランスファ44により上述したと同様にカセット取り出しステージ17に搬送し、カセットCを取り出すことになる。このような一連の操作を繰り返すことにより、未処理のウエハWをウエハポート6に移載し、また、ウエハが空になったカセット収容容器14は、ウエハWの処理が終了するまで容器保管ステージ16に保管されることになる。尚、処理済みのウエハは前述したと逆の操作を行うことによりカセット収容容器14内に移載されることになる。

【0046】このように本実施例においては、カセット収容容器用ポート13を設けてここに内部雰囲気为例えは不活性ガス雰囲気に維持されて外部雰囲気と隔離されたカセット収容容器14を載置して収容容器毎装置内に取り込むようにしたので、この装置の外側であってオペレータ等が作業する作業領域のクリーン度を、ウエハを剥出し状態で搬送していた従来の装置の場合と比較してそれ程高くしなくて済む。例えば、従来装置にあっては作業領域のクリーン度を1にしてウエハ搬送時のパーティクルの付着を防止しなければならなかったが、本実施例によればカセット収容容器14内の雰囲気のみをクリーン度1或いは不活性ガス雰囲気にすれば良く、作業領域の雰囲気はこれよりも低いクリーン度、例えばクリーン度1000程度に設定すれば良い。従って、作業領域の雰囲気のクリーン度を低く設定することができるので、その分、クリーンルームの製造コストを削減させることができ、大幅なコストダウンを図ることができる。

【0047】更には、従来装置にあっては、ウエハを剥き出し状態でクリーンルーム内及び装置の搬出入室内にて比較的長時間待機させられることからケミカルコンタミネーションの発生頻度も高かったが、本実施例ではウエハがウエハポートに移載される直前まで高い清浄度の雰囲気に満たされたカセット収容容器14内に隔離されているので、ケミカルコンタミネーションの発生も大幅に抑制することができる。

【0048】また、搬出入室12内に取り込まれたカセット収容容器14或いはウエハWが処理のために取り出されて空になったカセット収容容器14は、搬出入室12内の内部の余剰スペースに設けた容器保管ステージ16内に収容して保管することができるので、装置外に空になったカセット収容容器14を保管するための保管スペースを別個確保する必要がなく、従って、クリーンルーム内の床スペースをその分だけ少なくすることができ、設備コストを削減することができる。

【0049】また、搬出入室12内は、カセット取り出しステージ17内を除き、区画壁54により区画されて、不活性ガス雰囲気になされている保持体収容室19側から分離されており、しかもカセット取り出しステージ17内は常に不活性ガス雰囲気になされているので、

10

20

30

40

50



ウエハWを取り囲む雰囲気は常時不活性ガス雰囲気となり、従って、ウエハ表面に自然酸化膜が成長することを大幅に抑制することができる。また、この自然酸化膜の成長を抑制するためには、カセット収容容器14内にN<sub>2</sub>ガスを充填し、且つカセット取り出しステージ17内、保持体収容室19内及びロードロック室8内のみをN<sub>2</sub>ガス雰囲気にして搬出入室12内にはN<sub>2</sub>ガスを供給する必要がないので、搬出入室12内もN<sub>2</sub>ガスを供給する場合と比較してN<sub>2</sub>ガス使用量も大幅に抑制することができ、ランニングコストを削減することができる。

【0050】更には、カセット収容容器14を取り込む取り込み手段15や容器トランスファ44のようにパーティクルを発生しやすい可動部分を有する機構を設置した搬出入室12内の作業空間Sから、カセットC内のウエハWが収容容器から取り出されて剥き出し状態になる空間を区画したのでウエハWにパーティクルが付着する可能性を大幅に抑制でき、その分歩留まりも向上させることができる。

【0051】尚、上記実施例におけるカセット収容容器の構造はこれに限定されず、カセットを収容し得る密閉構造の容器であればどのようなものでも良い。また、カセット収容容器からキャリアCを搬出入させるカセット取り出し機構63、収容容器14を取り込む取り込み手段15及び収容容器14を装置内で搬送する容器トランスファ44や屈曲アーム47の構造は、それぞれ同様な機能を発揮し得るならば、その構造は限定されない。

【0052】上記実施例では、ローディング室8として、不活性ガスが給排可能になされると共に真空引き可能になされたいわゆるロードロック室を用いた時の装置を例にとって説明したが、これに限定されず、清浄度の高い清浄空気を循環させて常時略常圧になされたいわゆる通常のローディング室を用いた装置にも適用し得るのは勿論である。

【0053】このような装置例は図7及び図8に示され、図1に示す装置と同一部分については同一符号が付されている。この装置にあっては、ローディング室8内は清浄度の高い、例えばクラス1程度の清浄空気が略大気圧で常に維持されていることから、保持体収容室19を仕切ったフロントオートドア20、リアオートドア21（図1参照）は不要となり、この保持体収容室19内はローディング室8内と連通されて一体化される。そして、これら両室8、19内及び移載用エレベータ62の収容室内を仕切る側壁には適当数のフィルタ70、70、70を介した清浄空気導入口72が設けられると共にこれと対向する他側壁には、同じく適当数のフィルタ74、74、74を介した清浄空気排出口76が設けられ、各室8、19内全体に渡って清浄空気の横流を形成するようになっている。尚、清浄空気排出口76から排出された清浄空気の一部は清浄空気導入口72側に

戻され、室内に循環させるようになっている。

【0054】この実施例においては、ローディング室8内と搬出入室12内とは密閉区画する必要はないことから、カセット取り出しステージ17を形成する筐体53の側壁は不要となり、例えばカセット取り出し時にカセット収容容器14を載置する天井部78と、垂直移動アーム59の下部を保持する底部80を設ければよく、図8に示すようにローディング室8内と搬出入室12内はこのカセット取り出しステージ17を介して常時連通されている。この場合、搬出入室12内の清浄度の低い、例えばクラス1000の清浄空気が、ウエハWが剥き出しになされているローディング室8内に侵入することを防止するために、ローディング室8内の圧力を、搬出入室12内の圧力よりも常時高く、すなわち陽圧状態になるように維持しており、ローディング室8内の清浄空気がカセット取り出しステージ17の部分を経由して常時搬出入室12内側へ流れるようになっている。このような実施例においても、先に説明したと同様な効果を発揮することができる。

【0055】尚、以上の実施例にあっては、不活性ガスの消費量の削減や操作時間の短縮を目的とした保持体収容室19を設けた装置を例にとって説明したが、これを設けない装置、例えば図9に示す従来型装置に本発明を適用してもよい。また、本発明は、縦型CVD装置、酸化拡散装置のみならず、半導体ウエハ以外のもの、例えばガラス基板、LCD基板等の処理装置にも適用することができる。

【0056】

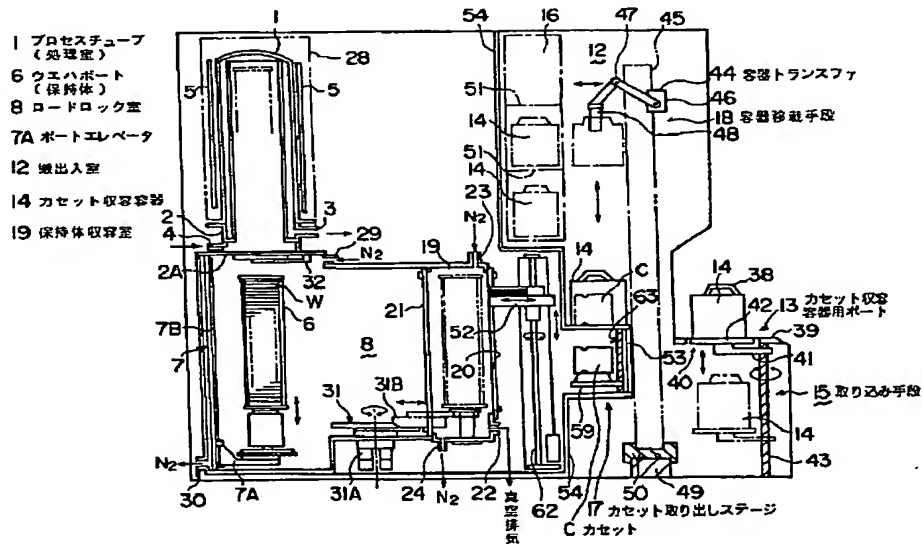
【発明の効果】以上説明したように、本発明の処理装置によれば、次のように優れた作用効果を発揮することができる。被処理体の収容されたカセットを納めたカセット収容容器を設置するためのカセット収容容器用ポートを搬出入室に設けてカセット収容容器毎装置内に取り込むようにしたので、被処理体を作業領域の雰囲気中に晒すことなく搬出入させることができ、従って処理装置の外側の作業領域の雰囲気のクリーン度を従来装置のように被処理体を剥き出し状態で搬送していた場合程高くする必要がない。従って、クリーンルーム内の作業領域のクリーン度を低くした状態でクリーンルームを形成できるので、クリーンルームの製造コスト及びランニングコストを大幅に削減することができる。また、空になったカセット収容容器を保管する場所を装置内の余剰スペースに確保するようにしたので、装置外に保管場所を個別に設ける場合と比較してクリーンルームの床面積を少なくでき、この点よりも設備コストを削減することができる。更に、カセット取り出しステージ内を不活性ガス雰囲気とすることにより、カセット収容容器内の被処理体を大気に晒すことなく搬送し、処理することができるので自然酸化膜の成長及び雰囲気汚染を大幅に抑制することができる。

## 【図面の簡単な説明】

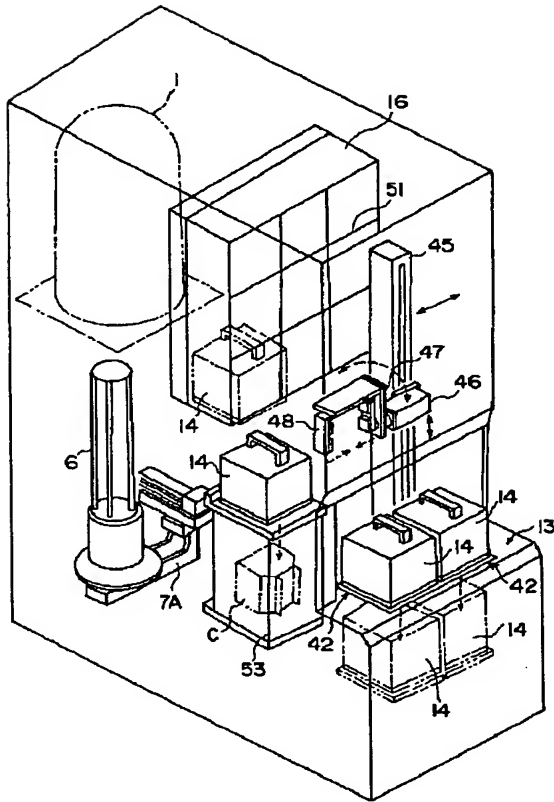
- 【図1】本発明の処理装置の概略断面図である。  
 【図2】図1に示す装置の前面側を斜す斜視図である。  
 【図3】処理装置の概略平面図である。  
 【図4】本発明における保持体収容室の断面図である。  
 【図5】カセット取り出しステージを示す断面図である。  
 【図6】カセット収容容器を示す断面構成図である。  
 【図7】本発明の処理装置の他の実施例を示す概略断面図である。  
 【図8】図7に示す装置の部分水平断面図である。  
 【図9】従来の処理装置の断面図である。
- 【符号の説明】
- 1 プロセスチューブ（処理室）  
 6 ウエハポート（保持体）  
 7 移送機構  
 8 ロードロック室（ローディング室）  
 12 搬出室  
 13 カセット収容容器用ポート

- \* 14 カセット収容容器  
 15 取り込み手段  
 16 容器保管ステージ  
 17 カセット取り出しステージ  
 18 容器移載手段  
 19 保持体収容室  
 31 搬送機構  
 32 容器本体  
 44 容器トランスファ  
 52 ウエハトランスファ  
 53 筐体  
 55 カセット挿通孔（開閉部）  
 56 容器底部載置台  
 59 垂直移動アーム  
 63 カセット取り出し機構  
 72 清浄空気導入口  
 76 清浄空気排出口  
 C カセット  
 \* W 半導体ウエハ（被処理体）

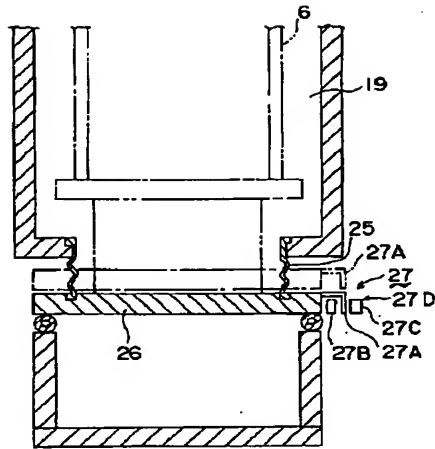
【図1】



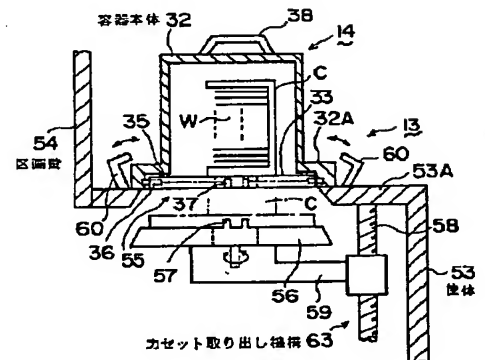
【図2】



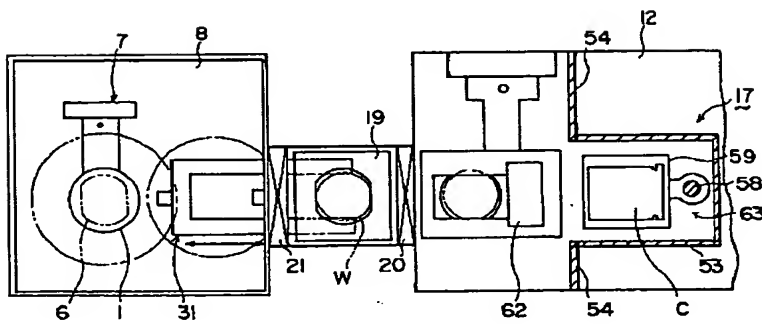
【図4】



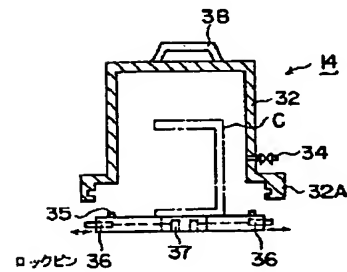
【図5】



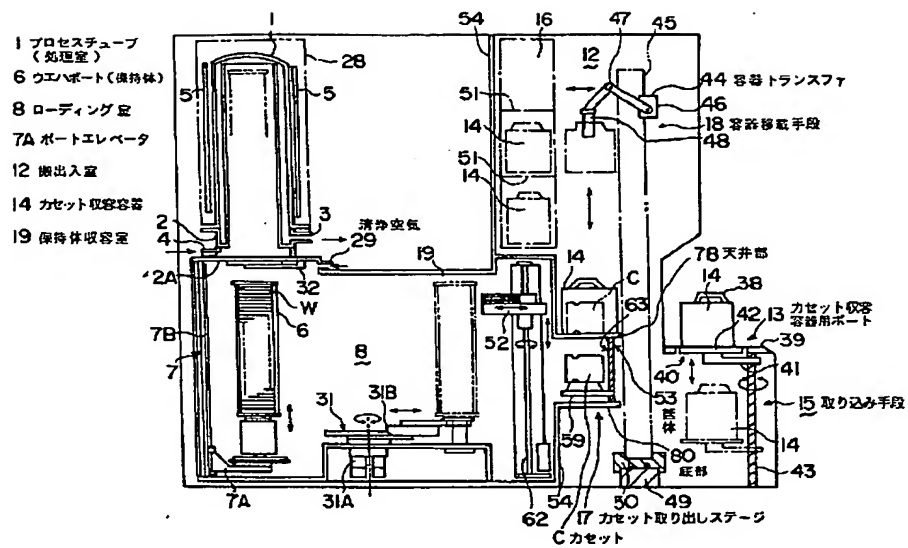
【図3】



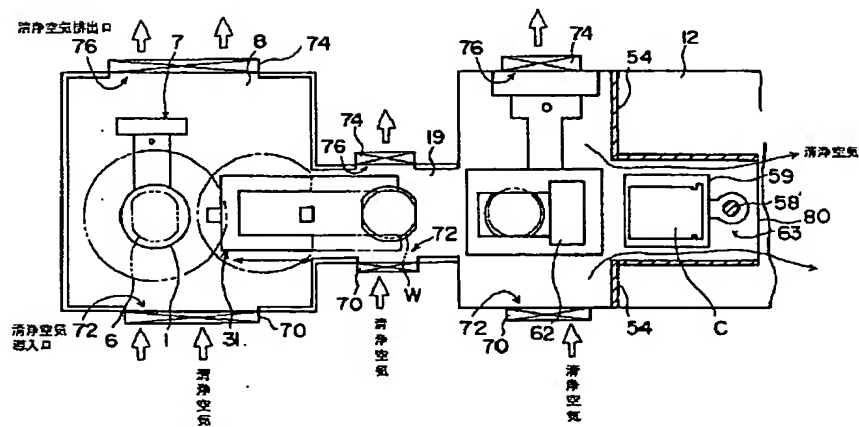
【図6】



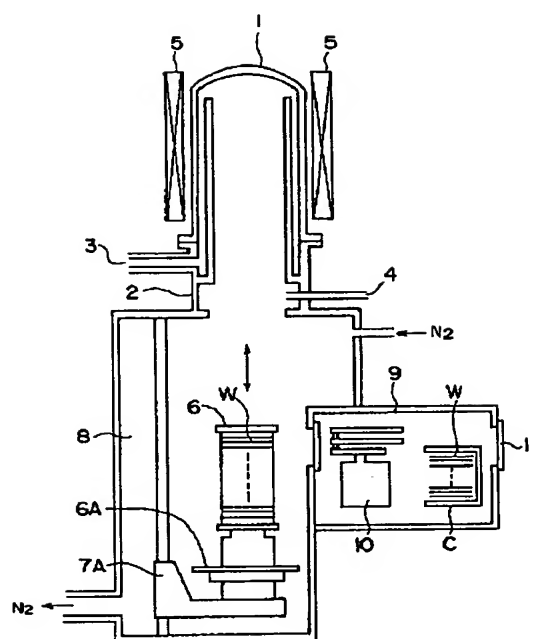
【図7】



【図8】



【図 9】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>°</sup>  
H 0 1 L 21/31

識別記号 片内整理番号

F I

技術表示箇所

(72)発明者 大蔵 領一  
神奈川県津久井郡城山町町屋 1 丁目 2 番 41  
号 東京エレクトロン東北株式会社相模事  
業所内

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載  
 【部門区分】第7部門第2区分  
 【発行日】平成13年10月26日(2001.10.26)

【公開番号】特開平 7-297257  
 【公開日】平成7年11月10日(1995.11.10)  
 【年通号数】公開特許公報 7-2973  
 【出願番号】特願平 6-107766  
 【国際特許分類第7版】

H01L 21/68

F24F 7/06

H01L 21/22 511

21/31

【F I】

H01L 21/68 A

T

F24F 7/06 C

H01L 21/22 511 B

21/31 E

【手続補正書】

【提出日】平成13年1月30日(2001.1.30)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0005

【補正方法】変更

【補正内容】

【0005】多数枚のウエハWを収納したウエハポート6は、移送機構を構成するポートエレベータ7Aによってローディング室8からプロセスチューブ1に挿入される。この際、ウエハポート6を保持するキャップ6Aがマニホールド2に当接してプロセスチューブ1内が密閉されるように構成されている。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0023

【補正方法】変更

【補正内容】

【0023】容器底部33は容器本体32の下部のフランジ部32AにOリング等のシール部材35を介して気密に密閉可能に取り付けられる。この容器底部33の周縁部の適宜箇所には外側へ出沒可能になされたロックピン36が設けられており、このロックピン36を容器底部33の中央部に設けた回転リンク機構37に連結してこれを回転することにより容器本体32との接合離脱を行い得るようになっていいる。カセット収容容器の容器本体32の上部には把持部38が設けられており、例えばオペレータがこの把持部38を把持することによりこの

カセット収容容器全体を容易に持ち運べるようになっていいる。このカセット収容容器14としては、例えばSMIF-POD(商標)を用いることができる。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0024

【補正方法】変更

【補正内容】

【0024】上記カセット収容容器用ポート13は、搬出入室12の前面側壁の一部をこの内部へ凹部状にへこませるようにして成形されており、カセット収容容器14を載置するポート載置台39には、カセット収容容器全体を内部に収容し得るようにこの底部面積よりも1回り大きくなされた容器導入口40が形成されている。この容器導入口40には、前記取り込み手段15のアーム41の先端に設けた昇降台42が開閉可能に位置されており、このアーム41は、例えばボールネジ43に螺合されてこれを昇降可能としている。従って、上記昇降台42上にカセット収容容器14を載置した状態で昇降台42を降下させることにより、図1中の仮想線で示すようにカセット収容容器全体を搬出入室12内へ取り込むようになっていいる。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0028

【補正方法】変更

【補正内容】

【0028】図5にも示すように、この筐体53の天井



載置部53Aには、容器本体32のフランジ部32Aの内径よりも大きく且つその外径よりも小さくされてカセットの取り出し時に開閉する開閉部としてカセット挿通孔55が形成され、この挿通孔55には、周縁部をその外方へ下向き傾斜させてテーパ状に形成することにより天井載置部53Aより下方向に気密に着脱可能とした容器底部載置台56が設けられる。この容器底部載置台56は、カセット取り出し機構63の一部を構成するものであり、この載置台56の中央部には、上記カセット収容容器の容器底部33の回転リンク機構37に係合する回転ピン57が設けられており、これを回転することにより上記回転リンク機構37を作動させてロックピン36を出没し得るようになっている。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0035

【補正方法】変更

【補正内容】

【0035】次に、ポートエレベータ7Aが上昇して、ウエハポート6はプロセスチューブ1内に挿入され、ウエハポート6を保持するキャップ6Aがマニホールド2のフランジ2Aに当接してプロセスチューブ1内が密閉される。そして、排気管3を用いてプロセスチューブ1内のN<sub>2</sub>ガスを排出し、プロセスチューブ1内が所定の真空度に達した時点で、ガス導入管4により処理ガスを導入してプロセス圧力にて所望の処理を行う。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0038

【補正方法】変更

【補正内容】

【0038】次に、カセット収容容器14の搬出入室12内への搬入及びカセット収容容器14からのウエハW

の取り出しを行う場合について説明する。まず、前工程で処理されたウエハ或いは未処理のウエハが例えば25枚収容することができるカセットCに収容された状態で、カセット収容容器14内に収納されて、この状態でAGV或いはオペレータによりカセット収容容器用ポート13のポート載置台39の所定の位置、すなわち昇降台42上にカセット収容容器14を載置する。このカセット収容容器14内は予め例えばクラス1程度のかなり高いクリーン度の清浄空気や或いは酸素レスとするためにN<sub>2</sub>ガス等の不活性ガスが陽圧状態で充填されて周囲の雰囲気から隔離されており、例えばクラス1000程度の低いクリーン度の作業領域を搬送してきても、この雰囲気内ウエハWが晒されないようになっている。本実施例では収容容器14内がN<sub>2</sub>ガス雰囲気で満たされている場合について説明する。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0039

【補正方法】変更

【補正内容】

【0039】容器本体32が昇降台42上に載置されたならば、この下方に設置した取り込み手段15を駆動させることにより昇降台42を降下させて、容器導入口40を介してカセット収容容器全体を沈み込ませて搬出入室12内に取り込む。この状態は図1中において仮想線にて示される。

【手続補正8】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図1

【補正方法】変更

【補正内容】

【図1】

